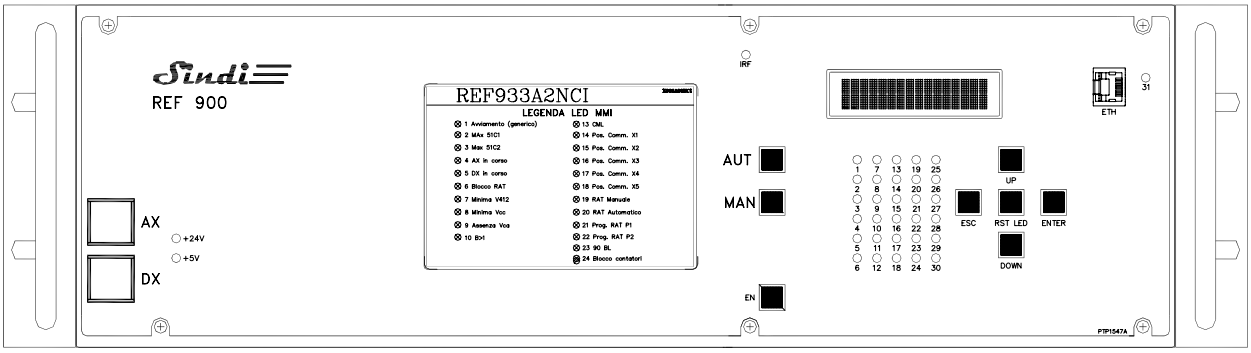
Sindi	**Pannello di protezione e controllo REF 900 Tipo: REF933A2NCI**	06/03/2008



Pannello per la regolazione di tensione tipo REF 933 A2 NCI.

Caratteristiche

- Funzioni di protezione a microprocessore
- Interfaccia Ethernet per comando remoto e scambio dati
- Autodiagnostica continua per la massima affidabilità

Contenuto **Pagina**

Caratteristiche 1
Generalità 1
Schema di inserzione 6
Montaggio e dimensioni costruttive 7
Dati tecnici 9
Funzione massima corrente 10
Funzione regolatore di tensione 10
Condizioni ambientali 11
Messa in servizio 12
Manutenzione e riparazioni 13
Modalità operativa per la visualizzazione dei dati 14

Generalità

Il pannello tipo REF933A2NCI è utilizzato per la regolazione della tensione secondaria dei trasformatori AT/MT muniti di commutatore sottocarico installati nelle cabine primarie unificate.

Nell'apparecchiatura sono comprese le seguenti funzioni:

- funzione massima corrente di fase tripolare;

- funzione regolazione di tensione;

- funzione controllo presenza 220 Vca per il comando del variatore di tensione e relativa segnalazione;

- funzione rilevazione direzione potenza e relative INIBIZIONI del regolatore;

- funzioni di I/O con circuiti d'ingresso digitali optoisolati dal campo (comandi, posizione commutatore ecc.) e i contatti di comando e segnalazione verso il campo;

- convertitore voltmetrico collegato sull'ingresso $V_{4\text{-}12}$ con uscita 1Vn - 0...5 mA c.c ;

Inoltre dispone di :

- due pulsanti su frontale per i comandi locali "Aumenta tensione MT" e "Diminuisci tensione MT". È presente una funzione di interblocco che non permette di effettuare una operazione di regolazione se ne è già in corso un'altra di natura opposta;

- due pulsanti su frontale per l'inserzione e la disinserzione (AUT/MAN) del regolatore di tensione;

- pulsanti su frontale per la scelta fra due programmi di regolazione;

FUNZIONI di PROTEZIONE

- Massima corrente tripolare

MISURE

- Misura correnti di fase I_4, I_8, I_{12}, I_{12AT}
- Misura tensione di fase $V_{4\text{-}12}$
- Rilevazione presenza 220 Vca
- Rilevazione direzione potenza

COMANDI

- Comando locale e remoto per :
  Aumenta / Diminuisci tensione MT
  Scelta Programma
  Inserz./Disinserz. Regolatore Tens.

SEGNALAZIONI

- Locale e remoto di :
  pannello in Automatico / Manuale
  posizione commutatore

AUTOMAZIONE

- Regolazione di tensione

M a s s i m a c o r r e n t e d i f a s e

La funzione di protezione di massima corrente tripolare implementa due soglie di intervento a tempo indipendente 51.C1 e 51.C2 eventualmente escludibili da programma.
La funzione misura la corrente delle tre fasi sul lato MT del trasformatore. Quando la corrente di almeno una fase supera il valore di corrente tarato sulla soglia, la soglia si avvia e allo stesso tempo inizia il conteggio del temporizzatore. Quando il tempo d'intervento tarato è trascorso, viene emessa una segnalazione di scatto relativa alla soglia intervenuta .

R e g o l a t o r e d i t e n s i o n e

La funzione regolatore di tensione misura la tensione concatenata $V_{4\text{-}12}$ e la corrente di fase I_{12} del lato MT del trasformatore, compara il valore di tensione misurato Um con il valore della **tensione di controllo Uc** e determina la tensione differenza $\delta U = Um - Uc$; se il valore assoluto della tensione δU eccede il valore di insensibilità α impostato, il regolatore di tensione apre una **finestra di osservazione temporale T** (di durata determinabile via SW) durante la quale osserva la tensione δU.

Se durante il tempo di osservazione, il valore $|\delta U|$ non ridiventa minore del parametro α impostato e se la tensione alternata 220 Vca è presente (contatto 27VSC chiuso), viene emesso un impulso di comando AUMENTA o DIMINUISCI, rispettivamente per δU negativa o positiva, della durata di 1.5 s per spostare il commutatore sotto carico in direzione da riportare la tensione Um al valore Uc impostato.

La tensione **Uc,** in percentuale di Un, è determinata con la seguente formula :

$$\mathbf{Uc = Up_progj + R \times Im}$$

dove :

Up_progj = valore di taratura della tensione programmata in percentuale di Un , dipendente dal programma prescelto 1 o 2 ;

R = valore di taratura della compensazione di corrente in percentuale di Up;

Im = corrente misurata riferita ad In ; se Im è superiore a $\mathbf{I_{lim}*I_n/100}$, nella formula precedente verrà usato $\mathbf{I_{lim}*I_n/100}$;

$\mathbf{I_{lim}}$ = valore di taratura del limite di corrente di compensazione, riferita a In;

La legge utilizzata per il calcolo del tempo T (durata della finestra temporale di ossevazione della δU prima della emissione di un comando AUMENTA o DIMINUISCI) è la seguente :

$\mathbf{T = max\ (5\ ;\ Tk/2^{(B-1)})}$	con $\mathbf{B > 1}$
$\mathbf{T = Tk}$	con $\mathbf{\beta \le B \le 1}$
$\mathbf{T = \infty}$	con $\mathbf{B < \beta}$

dove:
Tk = Tempo base di intervento in secondi (programmabile);
B = $|\delta U| / \alpha$;
β = Grado di insensibilità di α

La funzione controlla inoltre che la tensione Um in ingresso non scenda sotto un valore minimo (Ub) programmabile, nel qual caso si porta in una condizione di blocco dalla quale esce solo quando la tensione Um risale oltre il valore Ub : in tale condizione di blocco non sono emessi comandi aumenta o diminuisci.

Nell'equazione $Uc = Up_progj + R \times Im$ il termine $R \times Im$ rappresenta la compensazione di corrente che può essere inibita nel caso che l'ingresso C1/R sia attivo.

Il programma (P1 o P2) di funzionamento del modulo può essere prescelto localmente tramite pulsante o da postazione remota utilizzando gli appositi ingressi ; il programma selezionato viene poi visualizzato sia localmente tramite i LED posti sul frontale che a distanza tramite contatti. Altri LED segnalano che la funzione regolatore di tensione e' inserito, e che sta emettendo un comando di AUMENTA o DIMINUISCI.

P u l s a n t i (A U T / M A N) d i I n s e r z i o n e / D i s i n s e r z i o n e R e g o l a t o r e

Mediante questi due pulsanti posti sul fronte del pannello e' possibile (se permesso dall' abilitazione locale) controllare localmente lo stato di funzionamento AUTOMATICO o MANUALE del pannello REF 933A2 (AUTOMATICO = regolatore di tensione inserito; MANUALE = regolatore di tensione escluso).

Pulsanti P1/P2 di Scelta Programma Regolazione

Mediante questi due pulsanti posti sul fronte del pannello e' possibile (se permesso dall' abilitazione locale) controllare localmente il programma di regolazione che il pannello eseguirà in automatico .

Pulsanti AX/DX di Aumenta/Diminuisci Tensione MT

Mediante questi due pulsanti posti sul fronte del pannello e' possibile (se permesso dall' abilitazione locale) controllare localmente l'emissione dei comandi di aumenta / diminuisci tensione .

Contatti di uscita

Il relè include due contatti di comando normalmente aperti per i comandi "Aumenta tensione MT" e "Diminuisce tensione MT" in serie al contatto 27VSC (chiuso quando la tensione alternata 220Vca è presente), ed in serie ad uno normalmente chiuso azionato dalla soglia 51C1 della protezione di massima corrente. Vi sono inoltre altri contatti di segnalazione relativi all'intervento della funzione di protezione di massima corrente, allo stato di funzionamento e al tipo di programma (P1 o P2) del regolatore di tensione ed alla posizione del commutatore sottocarico. Il contatto IRF (guasto interno), aperto in condizioni operative normali, fa capo ad un relè normalmente eccitato la cui ricaduta segnala lo stato di pannello non operativo.
La funzione di I/O include inoltre una logica di interblocco che impedisce l'emissione contemporanea dei comandi manuali di AUMENTA e DIMINUISCI .

Misure

E' possibile visualizzare su display i valori delle grandezze analogiche in ingresso .

Nel pannello è implementato un convertitore di tensione, inserito sull'ingresso $V_{4\text{-}12}$, con rapporto 100 Vca/5 mA cc.

Nella figura seguente è illustrato lo schema di inserzione del pannello REF 933A2, limitatamente ai circuiti di ingresso e di uscita, con l'indicazione delle principali funzioni implementate.

Elenco dei simboli riportati nelle figure

Simbolo	**Significato**
27VSC	Segnalazione di ASSENZA 220Vca 50Hz . Questo contatto normalmente aperto si CHIUDE se manca la tensione 220Vac/50Hz di comando del variatore di tensione .
51C1	Scatto della prima soglia del modulo di massima corrente
51C2	Scatto della seconda soglia del modulo di massima corrente
DXI	Comando manuale impulsivo diminuisci tensione
AXI	Comando manuale impulsivo aumenta tensione
43AX	Comando manuale inclusione regolatore di tensione (pannello in funz. automatico)
43MX	Comando manuale esclusione regolatore di tensione (pannello in funz. manuale)
AUTX	Segnale regolatore di tensione incluso
MANX	Segnale regolatore di tensione escluso
43M	Segnale di pannello in funzionamento manuale
43A	Segnale di pannello in funzionamento automatico
Y1	Pannello in funzionamento automatico: segnalazione programma 1 Pannello in funzionamento manuale: segnalaz. posizione del commutatore esterna negativa
Y2	Pannello in funzionamento automatico: segnalazione programma 2 Pannello in funzionamento manuale: segnalaz. posizione del commutatore esterna positiva
IRF	Anomalia pannello (guasto interno)

S c h e m a d i i n s e r z i o n e

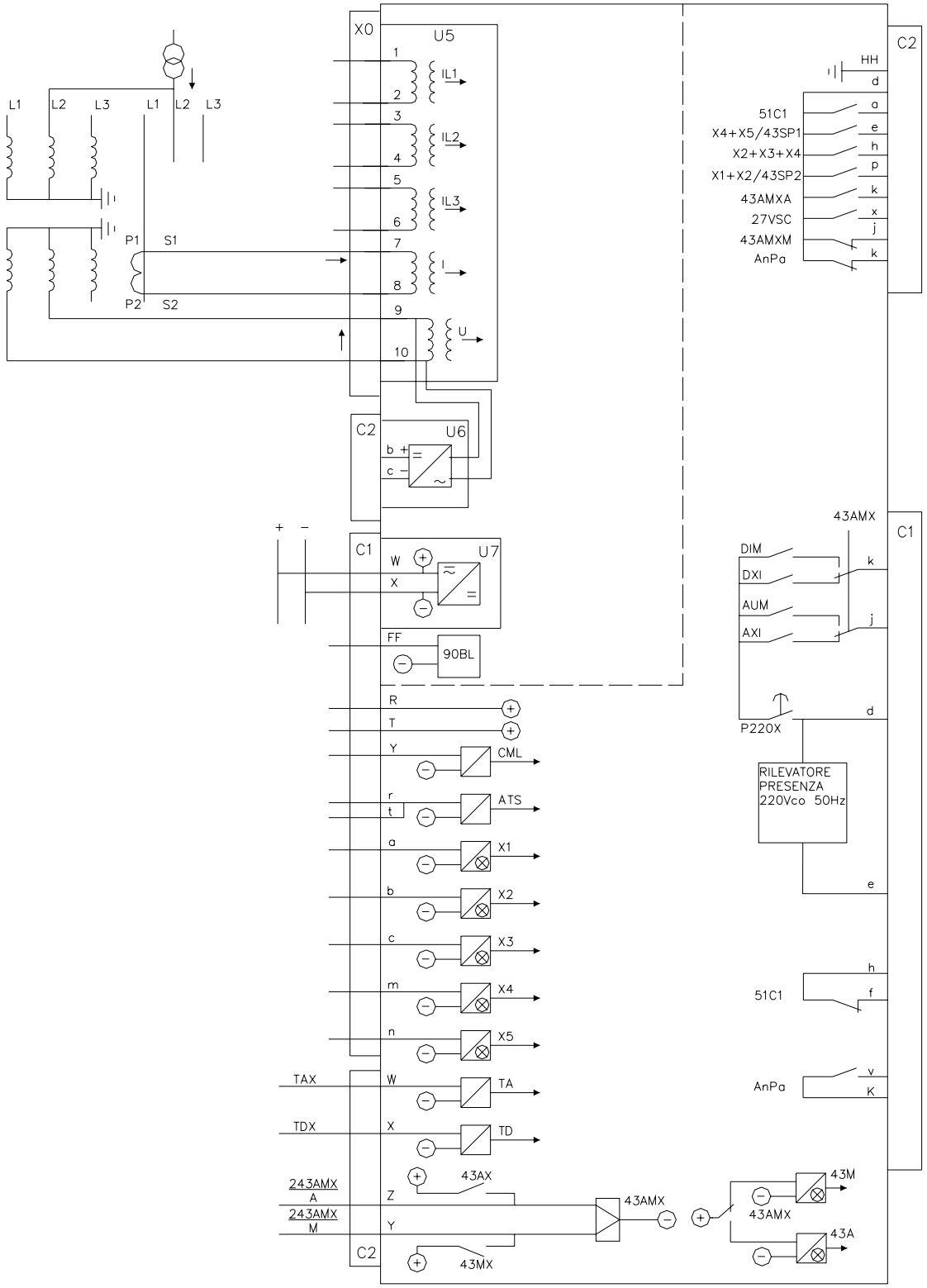


Fig.2 Schema di principio dell'unità per la regolazione di tensione tipo REF933A2NCI.

Montaggio e dimensioni costruttive

L'unità di protezione e controllo REF 900 è montato su una custodia chiusa adatta per montaggio in telai da 19".

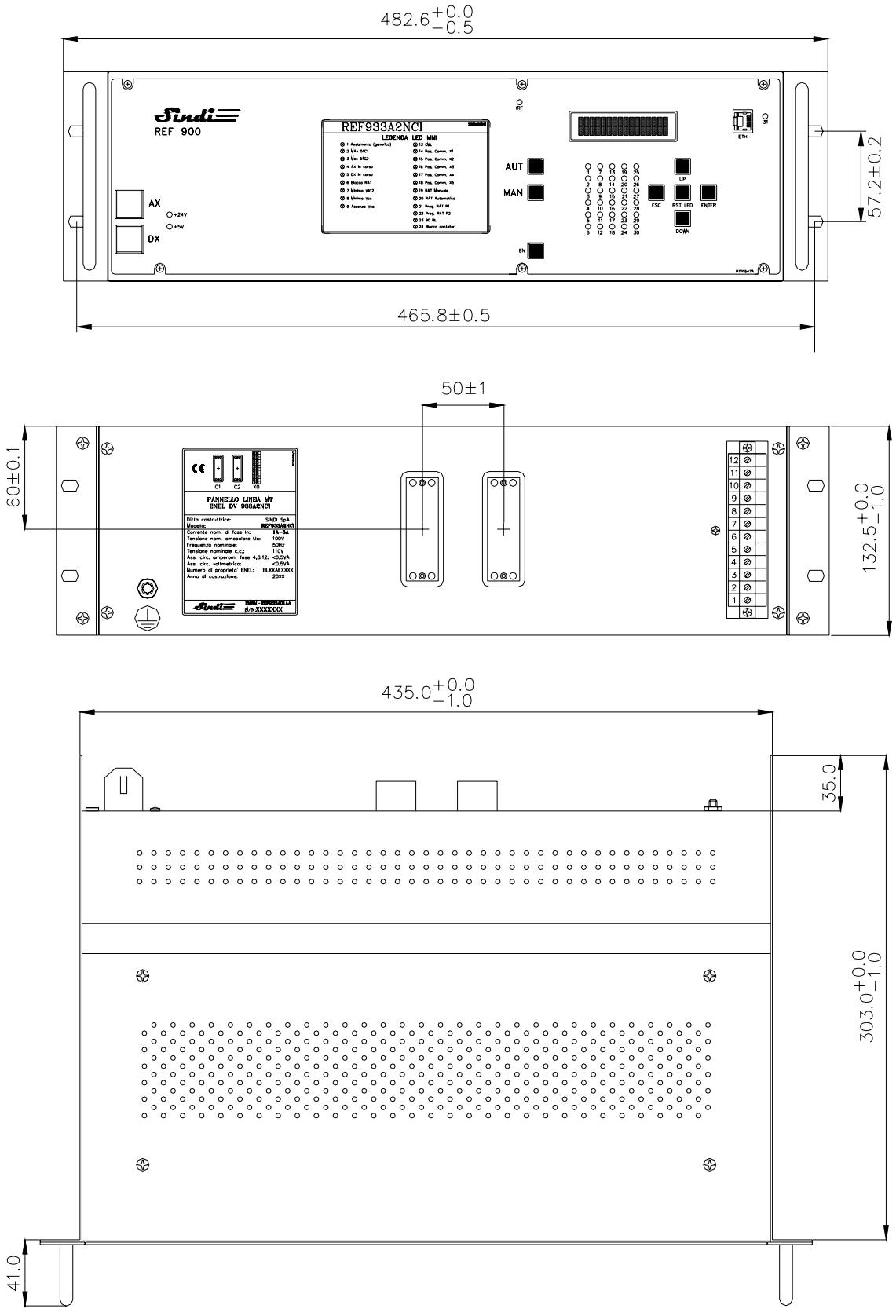
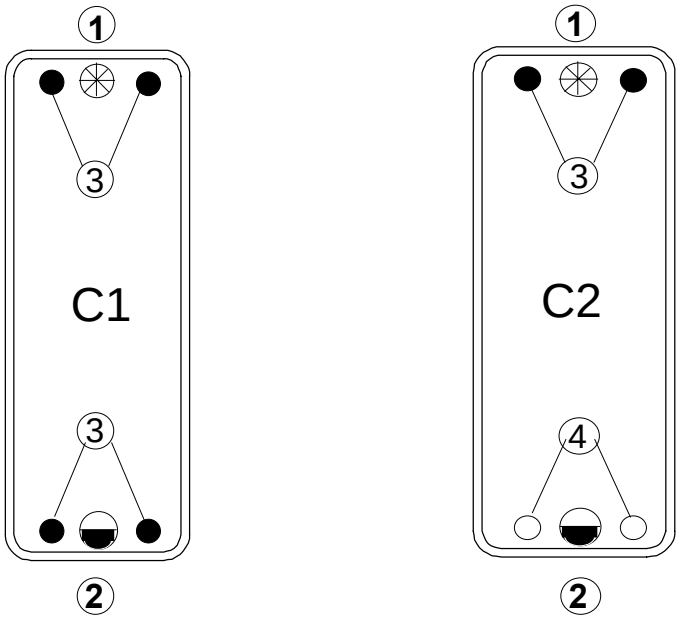


Fig.3 Montaggio e dimensioni d'ingombro dell'unità di protezione e controllo



① = ESTRATTORE FEMMINA
② = ESTRATTORE MASCHIO
③ = GUIDA DI POLARIZZAZIONE MASCHIC
④ = GUIDA DI POLARIZZAZIONE FEMMINA

Fig. 4 Polarizzazione connettori dell'unità di protezione e controllo tipo REF933A2NCI.

D a t i t e c n i c i

Grandezze misurate	
Corrente nominale IN	5A
Sovraccaricabilità termica (permanente/ 1 s)	15/250A
Assorbimento nominale IN	≤ 0.2 VA
Tensione nominale Un	100V
Tensione di sovraccarico permanente	1,2 x Un
Assorbimento nominale a Un	≤ 2 VA
Frequenza nominale	50 Hz

Convertitore di tensione	
Tensione nominale d'ingresso	100 V ca
Corrente nominale di uscita	5 mA cc
Classe di precisione	1.0
Sovraccaricabilità di misura	120%
Carico	≤ 2 VA

Ingressi	***Fotoaccoppiatori***	***Relè bistabile***
Tensione nominale	24...220 Vcc	110 Vcc
Campo di funzionamento	-30%...+20%	-20%...+10%
Assorbimento massimo	5mA tipico	circa 28 mA

Contatti di uscita	***Comando***	***Segnalazione***
Tensione nominale	250 Vcc/ca	250 Vcc/ca
Portata permanente	10 A	5 A
Potere d'interruzione (con L/R≤ 40 a 110 Vcc)	0,5 A	0,2 A
Materiale dei contatti	Ag Cd O_2	Ag Cd O_2

Funzione rilevazione presenza alternata	***Campo di funzionamento***
Tensione alternata sicuramente assente	0...181 Vca
Tensione alternata sicuramente presente	181...220 Vca

Funzione rilevazione direzione potenza	***Campo di funzionamento (sfas rispetto a V12-4)***
Potenza entrante (inibizione abilitata)	**I12** ≥ 60° (rit) e < 240° (rit)

Tensione di alimentazione ausiliaria	***Campo di funzionamento e consumo***
Esecuzione standard	80...265 V cc/ca
Assorbimento max.	25 W

F u n z i o n e m a s s i m a c o r r e n t e

Prima soglia (51.C1)

Campo di taratura	0.2...2.0 x In o esclusa(In = 1 A o 5 A)
Step	0.1In
Tempo di intervento	0.04...300 s
Tempo di ripristino	100 ms
Rapporto di ricaduta	0.95
Errori :	
-errore limite	5%
-variazione dell'errore limite	3%

Errori del temporizzatore :	
-errore limite	3% del valore tarato + 20 ms
-variazione dell'errore limite	1.5%

Seconda soglia (51.C2)

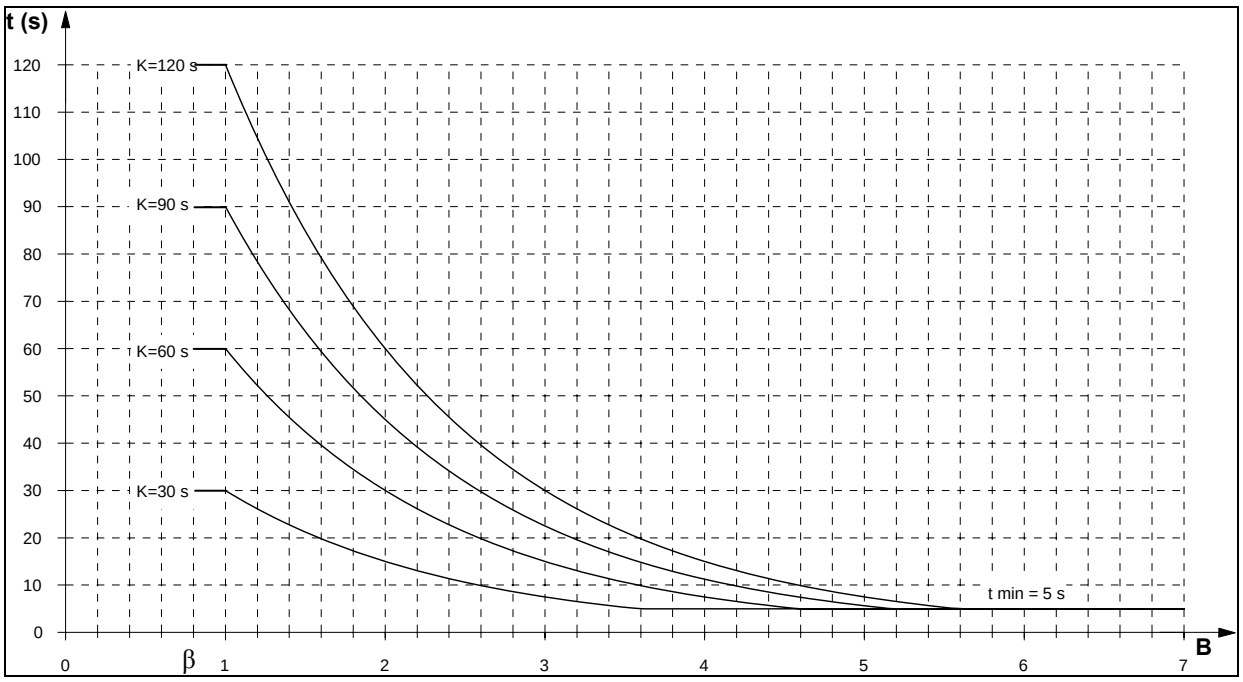
Campo di taratura	0.2...2.0 x In o esclusa(In = 1 A o 5 A)
Tempo di intervento	0.04...300 s
Tempo di ripristino	100 ms
Rapporto di ricaduta	0.95
Errori :	
-errore limite	5%
-variazione dell'errore limite	3%
Errori del temporizzatore :	
-errore limite	3% del valore tarato + 20 ms
-variazione dell'errore limite	1.5%

F u n z i o n e r e g o l a t o r e d i t e n s i o n e

Tensione di riferimento Up	0.9...1.1 x Un
Grado di insensibilità α	0.75...3 % Up
Blocco per minima tensione Ub	0.7...0.9 x Un
Tempo base caratteristica di intervento Tk	10 .. 150 s a step di 1 sec
Tempo di intervento t	max (5; $Tk/2^{(B-1)}$) s
Riduzione del valore di programma δUp	3, 5, 7 % Up in programma P2 ; 0 in programma P1
Compensazione in corrente R	0.0...0.6 x Up
Limite di compensazione I>	0.3...1.2 x IN
Durata degli impulsi di comando	1.5 s ±0.1 s

Errori convenzionali di misura:		
-Up		
	-errore di scala	0.5%
	-errore proprio	0.2%
-Ub, R, I_{lim}		
	-errore di scala	4%
	-errore proprio	1%

Di seguito il diagramma della caratteristica di intervento.



Caratteristica di intervento a tempo inverso.

C o n d i z i o n i a m b i e n t a l i

Temperatura ambiente in servizio	-10 ÷ +55 °C
Temperatura di trasporto e immagazzinaggio	-25 ÷ +70 °C
Umidità a lungo termine (per 56 giorni)	<95% a 40 °C
Grado di protezione a pannello montato	IP40
Massa	10 kg circa

Messa in servizio

La messa in servizio dovrebbe essere effettuata in accordo con le istruzioni di seguito elencate.
I primi due controlli devono essere effettuati prima di alimentare la protezione.

Campo di tensione degli ingressi binari

Prima di collegare una tensione agli ingressi binari occorre controllare la corrispondenza con il campo di tensione dell'ingresso stesso. Vedere anche il capitolo "Dati tecnici".

Tensione ausiliaria di alimentazione

Prima di alimentare la protezione occorre controllare il valore della tensione di alimentazione e la corrispondenza con il campo di tensione della protezione. Il campo di tensione Uaux è indicato sul pannello frontale del relè. Vedere anche il capitolo "Dati tecnici".

Taratura della protezione

La taratura del pannello prevede, oltre alla regolazione dei valori e dei tempi di intervento, anche una serie di opzioni di configurazione, che ne incrementano la flessibilità di utilizzo; prima della messa in servizio è consigliabile controllare che tutte le regolazioni e le configurazioni coincidano con il piano di taratura del pannello.
Il complesso viene fornito con i valori di taratura previsti per il collaudo finale di fabbrica, che prevede la configurazione di base secondo DV1033A2NCI.

M a n u t e n z i o n e e r i p a r a z i o n i

Quando il pannello opera nelle condizioni specificate nel precedente capitolo è praticamente esente da manutenzione. I moduli che costituiscono il complesso non includono parti o componenti soggetti ad anormale usura meccanica od elettrica nelle normali condizioni operative.
Se le condizioni nel luogo d'installazione differiscono da quelle specificate in quanto a temperatura, umidità, presenza di gas o polveri chimicamente aggressive, il relè dovrebbe essere ispezionato visivamente in occasione dell'effettuazione delle prove secondarie. In particolare dovrebbe essere notato quanto segue:

-Presenza di danni meccanici su custodia o morsetti;
-Accumulo di polvere nella calotta o nella custodia: rimuoverla attentamente con un soffio d'aria;
-Tracce di ruggine o segni di erosione su morsetti, custodia o all'interno del relè.

Se il relè non interviene o se i valori di funzionamento differiscono in modo considerevole da quelli specificati, il relè deve essere sottoposto a revisione generale. Interventi minori possono essere effettuati dal competente personale dell'utente stesso, ma tutti gli interventi principali che implicano la revisione dell'elettronica devono essere effettuati necessariamente dal costruttore.

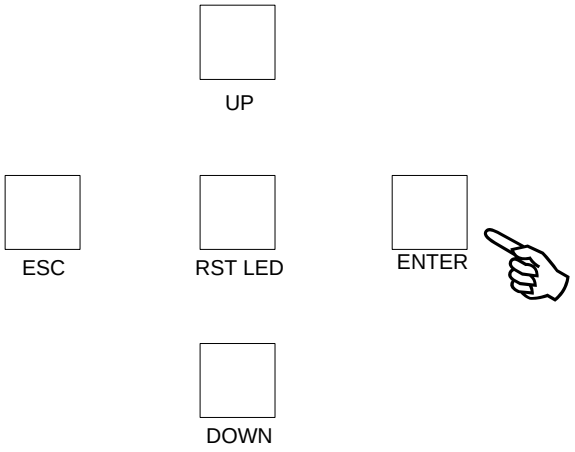
Modalità operativa per la visualizzazione dei dati

Display

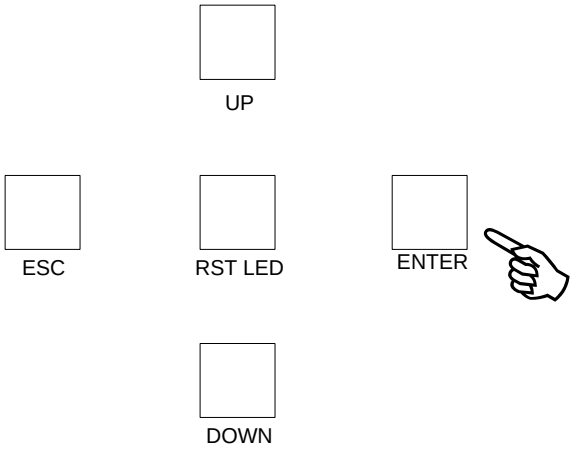
I dati caratteristici dell'apparato (valori misurati, valori di taratura ed altri valori registrati) possono essere visualizzati uno alla volta sul display.

A riposo la retroilluminazione del display è spenta (per garantire un maggior tempo di vita dell'LCD) e si attiva dietro pressione di uno dei quattro pulsanti (UP, DOWN, ESC, ENTER).

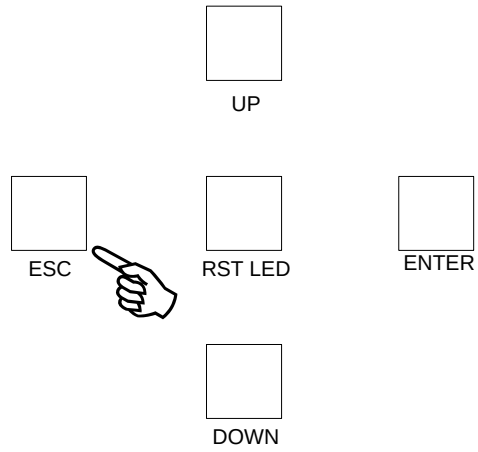
La retroilluminazione del display viene mantenuta attiva per circa 5 min. dall'ultima pressione di uno qualunque dei quattro tasti.
A display spento viene visualizzata la corrente di fase 12, mentre la pressione di uno dei quattro pulsanti provoca la visualizzazione della prima voce del menù
Agendo sui pulsanti UP e DOWN possono essere selezionate le nuove voci del menù.

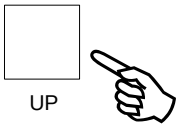


Sulla prima riga del display viene sempre mostrata la 'legenda' relativa al valore di misura o di taratura richiesto .
Il dato relativo al valore selezionato si ottiene con la pressione del pulsante ENTER (v. Fig.) e viene visualizzato nella seconda riga del display.
I valori di misura vengono aggiornati con un rate di circa 500 ms.
In assenza di ulteriori pressioni dei pulsanti, si esce automaticamente da questo menù dopo 5 min.

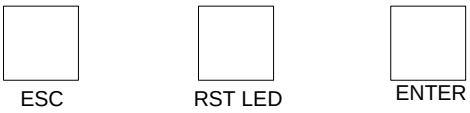


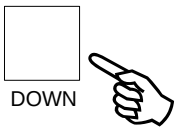
E' comunque possibile uscire in qualunque momento da questo menù premendo il pulsante ESC (v. Fig).
La pressione del pulsante ESC cancella il valore di taratura dalla seconda riga del display mantenendo visualizzato il nome della misura o taratura.



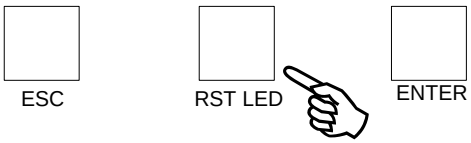


Da questo stato, con i pulsanti UP e DOWN si può proseguire alla ricerce del valore di misura o di taratura richiesto





Il pulsante RST LED non ha influenza sul display ed è utilizzato per il reset delle segnalazioni memorizzate (LED)



Led

L'apparato dispone di 30 LED, 12 di colore ROSSO e 18 di colore GIALLO, utilizzati per indicare informazioni di allarme o di stato provenienti dall'impianto o legate al funzionamento stesso dell'apparato.
I LED assumono i seguenti significati (sono indicati solo quelli utilizzati):

LED	COLORE	SIGNIFICATO
1	Rosso	Avviamento (generico)
2	Rosso	MAx 51.C1
3	Rosso	Max 51.C2
4	Rosso	AX in corso
5	Rosso	DX in corso
6	Rosso	Blocco RAT
7	Rosso	Minima V_{412}
8	Rosso	Minima Vcc
9	Rosso	Assenza Vca
10	Rosso	B>1
13	Giallo	CML
14	Giallo	Pos. Comm. X1
15	Giallo	Pos. Comm. X2
16	Giallo	Pos. Comm. X3
17	Giallo	Pos. Comm. X4
18	Giallo	Pos. Comm. X5
19	Giallo	RAT Manuale
20	Giallo	RAT Automatico
21	Giallo	Prog. RAT P1
22	Giallo	Prog. RAT P2
23	Giallo	90 BL
24	Giallo	Blocco contatori

Nota: i led di scatto soglia 51.C1 e 51.C2 sono di tipo 'memorizzato' e resettabili solo attraverso il pulsante RST LED.

Programma di taratura PTR WIN

Questo è il programma che permette di interfacciarsi, con un Personal Computer, al dispositivo REF 900 per compiere le operazioni di lettura e/o modifica delle tarature e per eseguire semplici test al fine di verificare le funzionalità di base dell'apparato (lettura ingressi analogici e digitali ed attivazione dei suoi relè di uscita).
Il programma funziona in ambiente Windows 32 (95/98/NT/2000/XP) e le sue funzionalità sono elencate di seguito:

- Gestione sul PC della struttura relativa alle Cabine Primarie presenti sul territorio di competenza (creazione, cancellazione, rinomina di Cabine Primarie)
- Gestione della configurazione della Cabina Primaria prescelta (tipologia e numero dei suoi stalli)
- Gestione del data-base relativo ai set di taratura di ogni stallo
- Scarico dall'apparato al PC dei valori di taratura
- Trasferimento dal PC all'apparato di interi file di taratura o modifica selettiva di singoli valori.
- Lettura della misura dagli ingressi analogici e dello stato degli I/O digitali

Per una completa descrizione del programma ulteriore si rimanda al manuale del programma PTR WIN.

Allegato: Elenco voci menù MMI

Di seguito l'elenco delle voci del menù del MMI , organizzate per funzione e ordinate così come si presentano scorrendo sul display le informazioni.

#	Voce di menù	Descrizione Parametri
		Ingressi analogici
1	Programma RAT	
2	Modo RAT A-M	
3	Tens. Va - Vc	
4	Tens. Vc	
5	Corrente Ic	
6	T. RAT	
7	Corrente Fase 12	
8	Corrente Fase 8	
9	Corr. Fase 12 AT	
10	Tensione V412	
11	Fase V412-I12AT	
12	Temperatura	
		RAT
13	Abil.Blocco INV	
14	Abil.Blocco ISP	
15	Abil.Blocco IMCOM	
16	Abil.Blocco 51.C1	
17	Vp	
18	Delta Vp	
19	Alpha	
20	Beta	
21	R1	
22	R2	
23	IN	
24	I Lim	
25	Tk	
26	Vc max	
27	Cnt AUMENTA 2c	
28	Cnt AUMENTA 3c	
29	Cnt DIMINUISCI 2c	
30	Cnt DIMINUISCI 3c	
31		
		Registrazione eventi analogici
32	Evento1- Data	
33	Evento1- Ora	
34	Evento1- Soglia	
35	Evento1- I4 (In)	
36	Evento1- I8 (In)	
37	Evento1- I12 (In)	
38	Evento1- I12AT (In)	
39	Evento2- Data	
40	Evento2- Ora	
41	Evento2- Soglia	
42	Evento2- I4 (In)	
43	Evento2- I8 (In)	
44	Evento2- I12 (In)	

45	Evento2- I12AT (In)	
46	Evento3- Data	
47	Evento3- Ora	
48	Evento3- Soglia	
49	Evento3- I4 (In)	
50	Evento3- I8 (In)	
51	Evento3- I12 (In)	
52	Evento3- I12AT (In)	
53	Evento4- Data	
54	Evento4- Ora	
55	Evento4- Soglia	
56	Evento4- I4 (In)	
57	Evento4- I8 (In)	
58	Evento4- I12 (In)	
59	Evento4- I12AT (In)	
		Massima Corrente
60	Stato 51.C1	
61	Corr. 51.C1	
62	Tempo 51.C1	
63	Scatti 51.C1 2c	
64	Scatti 51.C1 3c	
65	Stato 51.C2	
66	Corr. 51.C2	
67	Tempo 51.C2	
68	Scatti 51.C2 2c	
69	Scatti 51.C2 3c	
		Minima tensione
70	Stato 27S1	
71	Soglia 27S1	
72	Tempo 27S1	
73	Tempo 59V 2	
74	Scatti 27S1 2c	
75	Scatti 27S1 3c	
		Generale
76	Ora	
77	Data	
78	Rev. SW	
79	IP ADDRESS	